

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B01D 53/32, 53/94, F01N 3/02, B01J 19/08</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 95/31270</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>23. November 1995 (23.11.95)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE95/00618</b>		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>10. Mai 1995 (10.05.95)</b>		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(30) Prioritätsdaten: <b>G 94 07 861.0 U 11. Mai 1994 (11.05.94)</b>		DE	
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]</b> ; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): <b>KIESER, Jörg [DE/DE]</b> ; Pautzfelder Strasse 19e, D-91301 Forchheim (DE). <b>LINS, Günter [DE/DE]</b> ; Dompfaffstrasse 16, D-91056 Erlangen (DE). <b>SEEBÖCK, Robert [DE/DE]</b> ; Wiesenweg 56, D-91088 Bubenreuth (DE).			
(54) Title: <b>DEVICE FOR DETOXIFYING EXHAUST FUMES FROM MOBILE EQUIPMENTS</b>			
(54) Bezeichnung: <b>VORRICHTUNG ZUR ENTGIFTUNG VON ABGASEN AUS MOBILEN ANLAGEN</b>			
(57) Abstract			
<p>In motor vehicles for example, exhaust fumes are to flow through a plasma reactor that works according to the principle of dielectrically inhibited discharge ("silent discharge"). The plasma reactor consists of at least two electrodes and at least one dielectric body. Known plasma reactors contain several adjacent discharge sections. According to the invention, several concentric discharge sections (2 to 9) follow each other in the direction of flow, two pipe systems (10, 20) being coaxially nested into each other for that purpose. At least one pipe system (10, 20), preferably the second pipe system (20), is coated on its sides exposed to the exhaust fumes with a dielectric material.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Beispielsweise bei Kraftfahrzeugen soll das Abgas einen nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten ("stilen") Entladung arbeitenden Plasmareaktor durchlaufen, der aus einer Anordnung aus wenigstens zwei Elektroden und wenigstens einem dielektrischen Körper besteht. Es ist bereits bekannt, daß der Plasmareaktor mehrere räumlich nebeneinander angeordnete Entladungsstrecken enthält. Gemäß der Erfindung sind mehrere Entladungsstrecken (2 bis 9) strömungsmäßig hintereinander geschaltet und konzentrisch zueinander angeordnet, wozu zwei Rohrsysteme (10, 20) koaxial ineinandergeschachtelt sind. Wenigstens ein Rohrsystem (10, 20), vorzugsweise das zweite Rohrsystem (20), ist an seinen dem Abgas zugewandten Seiten mit dielektrischem Material beschichtet.</p>			

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Beschreibung

Vorrichtung zur Entgiftung von Abgasen aus mobilen Anlagen

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Entgiftung von Abgasen aus mobilen Anlagen, bei der das Abgas einen nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung arbeitenden Plasmareaktor durchläuft, der aus einer Anordnung ebener Platten gebildet ist, bei denen metallische und  
10 dielektrische Schichten abwechseln, wodurch räumlich nebeneinander angeordnete Entladungsstrecken gebildet sind.

Bei dielektrisch behinderten Entladungen spricht man auch von einer "stillen Entladung". Derartige stille Entladungen werden zwischen Elektroden erzeugt, zwischen denen sich mindestens eine dielektrische Schicht oder ein dielektrischer Körper befindet und zwar derart, daß eine Gasentladung auf direktem Wege, d.h. von Elektrode zu Elektrode, nicht möglich ist.

20 Vom Stand der Technik sind Vorrichtungen zur Erzeugung stiller Entladungen bekannt. Häufig werden derartige Vorrichtungen für Ozonisatoren verwendet und haben hier üblicherweise eine koaxiale Geometrie.

25 Andere dem Stand der Technik entsprechende Vorrichtungen zur Erzeugung von stillen Entladungen besitzen planparallele Anordnungen von Elektroden und dienen der Erzeugung von UV-Strahlung.

30 Aus der DE-OS 37 08 508 ist bereits eine Einrichtung bekannt, die zum Vermindern von Schadstoffen in Verbrennungsabgasen dient, bei der im Abgaskanal mindestens ein Reaktionsraum angeordnet ist, der aus metallischen, parallelen Platten oder  
35 konzentrischen Rohren gebildet ist und einen Spaltquerschnitt

hat, wobei mindestens eine Platte oder ein Rohr des Reaktionsraums mit einem elektrisch isolierenden dielektrischen Material überzogen ist. Weiterhin ist aus der WO-A-92/19361 eine derartige Vorrichtung bekannt, bei der ein Abgas 5 in einen ringförmigen Raum zwischen einem äußeren Metallzylinder und einem Innenzylinder aus Keramik geleitet wird.

Bei vorstehendem Stand der Technik geht es insbesondere darum, das Verfahren zur Entgiftung von Abgasen nach dem 10 Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung in seiner Funktionsweise zu verdeutlichen. Es werden dort jeweils Kraftwerke einerseits und auch Kraftfahrzeuge andererseits angesprochen, wobei die konstruktive Ausbildung der Vorrichtungen nicht genau spezifiziert ist.

15 Insbesondere zur Verwendung bei mobilen Anlagen ist eine kompakte Bauweise des Plasmareaktors zwingend erforderlich. Gleichzeitig soll aber eine große wirksame Länge und/oder ein großer wirksamer Querschnitt des Reaktionsraums sichergestellt werden.

20 Ausgehend von dem bekannten Plasmareaktor aus mehreren räumlich nebeneinander angeordneten Entladungsstrecken ist es daher Aufgabe der Erfindung, bei kompakter, raumsparender Bauweise eine große wirksame Länge zu realisieren.

25 Die Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Entladungsstrecken strömungsmäßig hintereinander geschaltet und konzentrisch zueinander angeordnet sind, wozu zwei Rohrsysteme 30 koaxial ineinandergeschachtelt sind. Vorzugsweise besteht dabei das erste Rohrsystem aus wenigstens drei auf einer Tragplatte koaxial angeordneten metallischen Rohren und das zweite Rohrsystem aus wenigstens zwei auf einer Tragplatte 35 koaxial angeordneten Rohren. Diese beiden Rohrsysteme sind zum Aufbau des Reaktors ineinandergeschachtelt.

Bei der Erfindung ist vorteilhafterweise das zweite Rohr-  
system, das keine äußere Wandung des Plasmareaktors bildet,  
auf der gesamten Oberfläche mit einer dielektrischen Schicht  
belegt. Es können aber auch beide Rohrsysteme an ihren dem  
5 Plasma zugewandten Seiten dielektrisch beschichtet sein.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich  
aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung von Ausführungsbei-  
spielen. Es zeigen die

10 Figur 1 einen Plasmareaktor in Schnittbilddarstellung, die  
Figuren 2 und 3 die beiden Rohrsysteme zum Aufbau des  
Plasmareaktors gemäß Figur 1 und  
Figur 4 einen zur Figur 1 senkrechten Schnitt des  
15 Plasmareaktors.

Die Figuren werden nachfolgend gemeinsam beschrieben.

20 In Figur 1 ist mit 1 ein Reaktor gekennzeichnet, der gemäß  
den Figuren 2 und 3 aus zwei Rohrsystemen 10 und 20 besteht,  
die koaxial ineinandergeschachtelt sind.

25 Das Rohrsystem 10 gemäß Figur 2 besteht beispielsweise aus  
drei auf einer kreisringförmigen Tragplatte 11 koaxial ange-  
ordneten metallischen Rohren 12, 13 und 14. Das innere Rohr  
12 durchbricht die Tragplatte 11 und dient als Gaseinlaßrohr.  
Sein Durchmesser ist durch die Erfordernisse der abgaserzeu-  
genden Anlage gegeben. Innen- und Außendurchmesser der weite-  
ren Rohre 13 und 14 sind so gewählt, daß die radialen Abstän-  
de a der Rohre 11 bis 13 untereinander gleich sind und daß  
30 die Rohre 11 bis 13 des Rohrsystems 10 zu denjenigen des  
Rohrsystems 20 überall den gleichen Abstand s haben.

35 In einer anderen Ausführungsform, die nicht im einzelnen dar-  
gestellt ist, können die Abstände der Rohre 11 bis 13 so ge-  
wählt werden, daß der zu durchströmende Querschnitt als Funk-  
tion des Abstandes R von der Mittelachse konstant bleibt,

d.h.  $d \sim R^{-1}$  ist. In einer weiteren Ausführungsform wird die Schlagweite der stillen Entladung gezielt als Funktion des Radius verändert.

5 In der Figur 2 ist der Außendurchmesser des äußeren Rohrs 14 gleich dem Durchmesser der Tragplatte 11. Die Enden der inneren Rohre 12 und 13 haben den gleichen Abstand l von der Tragplatte 11. Das äußere Rohr 14 ragt soweit über die Rohre 12 und 13 hinaus, daß das Rohrsystem 20 in der aus dem Rohr-  
10 system 10 und einer Abschlußplatte 30 gebildeten Kammer 1 Platz findet. Dabei ist einerseits der Abstand b der Enden des Rohrsystems 20 zur Tragplatte 11, andererseits der Ab-  
stand c der Enden der Rohre 12 und 13 zur Tragplatte 21 des Rohrsystems 20 und weiterhin der Abstand d der Tragplatte 21  
15 des Rohrsystems zur Abschlußplatte 30 gleich der Schlagweite, so daß gilt

$$b = c = d = s.$$

20 Das Rohrsystem 20 gemäß Figur 3 besteht aus Metallteilen und ist auf seiner gesamten inneren und äußeren Oberfläche mit einer dielektrischen Schicht 28 belegt. Es besteht beispielsweise aus zwei auf einer kreisringförmigen Tragplatte 21 koaxial angeordneten Rohren 22 und 23.

25 Innen- und Außendurchmesser der Rohre 21 und 22 sind in Figur 3 so gewählt, daß die radialen Abstände e der dielektrisch beschichteten Rohre untereinander gleich sind und daß die Rohre des Rohrsystems 20 zu denjenigen des Rohrsystems 10  
30 überall den gleichen radialen Abstand s haben. Der Außen-  
durchmesser des äußeren Rohres 23 ist gleich dem Durchmesser der Tragplatte 21. Die Abstände m der Enden der Rohre 21 und 23 von der Tragplatte sind gleich. Das Rohrsystem 20 wird  
derart in das Rohrsystem eingebracht, daß die bei der Be-  
35 schichtung des Rohrsystems 10 genannten Anforderungen an die Abstände erfüllt sind. Der radiale Abstand a der Rohre 14 und

23 wird durch elektrisch nicht leitende Distanzstücke gewahrt.

Wie bereits erwähnt, können die Abstände der Rohre 21 und 23 so gewählt werden, daß der zu durchströmende Querschnitt als Funktion des Abstandes von der Mittelachse entweder konstant bleibt oder daß die Schlagweite  $s$  unterschiedliche, besonders vorteilhafte Werte annimmt.

10 In Figur 3 ist die Tragplatte 21 an einer geeigneten Stelle mit einer Zuleitung 26 elektrisch leitend verbunden. Die Zuleitung ist mit einer dielektrischen Schicht 28 ummantelt, die lückenlos an die dielektrische Beschichtung des Rohrsystems 20 anschließt und wird durch die Abschlußplatte 30 hindurch aus der Reaktionskammer hinausgeführt. Die Abschlußplatte 30 besitzt einen Gasauslaßstutzen 31, dessen Durchmesser gleich dem Durchmesser des Gaseinlaßrohres 12 ist.

20 Die Rohrsysteme 10 und 20 sind also Elektroden, zwischen denen eine stille Entladung betreibbar ist. Hierzu werden sie mit einem Generator 40 verbunden, der eine elektrische Spannung mit geeignetem zeitlichen Verlauf, Amplitude, Frequenz und/oder Impulsform, Puls-/Pausenverhältnis zur Verfügung stellt. Der durch die Rohrsysteme gebildete Plasmareaktor wird in beliebiger, z.B. in der durch die Pfeile in Figur 1 angegebenen Richtung vom Abgas durchströmt.

30 Die beispielhaft angegebene Anzahl der Rohre der Rohrsysteme 10 und 20 ist nicht auf drei bzw. zwei beschränkt. Sie ergibt sich, ebenso wie die Gesamtlänge der Anordnung, aus dem gewünschten Entgiftungsgrad und aus den Eingangsparametern. Das nicht mit einer dielektrischen Schicht versehene Rohrsystem kann zur Erzielung einer verbesserten Entgiftung an der dem Abgas zugewandten Seite mit einem herkömmlichen Katalysatormaterial belegt sein. Anstelle des Rohrsystems 20 kann auch das Rohrsystem 10 an der dem Abgas zugewandten Seite dielek-

trisch beschichtet sein. Insbesondere kann dazu ein keramisches Katalysatormaterial die Rolle des Dielektrikums übernehmen. Ein solches Material kann beispielsweise aus Mischungen, die Titanoxid, Vanadiumoxid und Wolframoxid enthalten, 5 bestehen.

Bei weiteren Ausführungsformen können auch beide Rohrsysteme 10 und 20 der Figur 1 mindestens an ihren dem Plasma zugewandten zugewandten Seiten komplett dielektrisch beschichtet 10 sein. Außer der Entgiftungswirkung bietet dies den Vorteil, daß die metallischen Oberflächen gegen Korrosion weitgehend geschützt sind. Weiterhin können die Abstände b, c und d der Figur, die vorstehend gleich der Schlagweite definiert wurden, auch voneinander verschieden sein. Damit wird die 15 Schlagweite speziell im Umkehrbereich des Abgasstromes variiert, was Vorteile in der Praxis haben kann. Es ist auch möglich, daß der Querschnitt der Rohre von der Kreisform abweichen kann und beispielsweise elliptisch oder auch rechteckig ausgebildet ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Entgiftung von Abgasen aus mobilen Anlagen, bei der das Abgas einen nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung arbeitenden Plasmareaktor durchläuft, der eine Anordnung aus wenigstens zwei Elektroden und wenigstens einem dielektrischen Körper aufweist, wobei der Plasmareaktor aus mehreren räumlich nebeneinander angeordneten Entladungsstrecken besteht, *d a d u r c h - g e k e n n z e i c h n e t*, daß die Entladungsstrecken (2 bis 9) strömungsmäßig hintereinandergeschaltet und konzentrisch zueinander angeordnet sind, wozu zwei Rohrsysteme (10, 20) koaxial ineinander geschachtelt sind.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, *d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t*, daß das erste Rohrsystem (10) aus wenigstens drei auf einer kreisringförmigen Tragplatte (11) koaxial angeordneten metallischen Rohren (12 bis 14) besteht.
- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, *d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t*, daß das zweite Rohrsystem (20) aus Metallteilen (21 bis 23) besteht, die auf der gesamten Oberfläche mit einer dielektrischen Schicht (28) belegt sind.
- 25 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, *d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t*, daß das zweite Rohrsystem (20) aus wenigstens zwei auf einer kreisringförmigen Tragplatte (21) koaxial angeordneten Rohren (22, 23) besteht.
- 30 5. Vorrichtung nach Anspruch 3, *d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t*, daß beide Rohrsysteme (10, 20) mindestens an ihren dem Abgas zugewandten Seiten dielektrisch beschichtet sind
- 35 6. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder Anspruch 5, *d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t*, daß die dielektrische Schicht aus keramischem Katalysatormaterial besteht,

insbesondere aus Mischungen, die Titanoxid, Vanadiumoxid und Wolframoxid enthalten.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-  
5 kennzeichnet, daß die Schlagweite in den weiter  
außen liegenden Entladungsstrecken kleiner als die der inner-  
sten Entladungsstrecke ist.

1/4

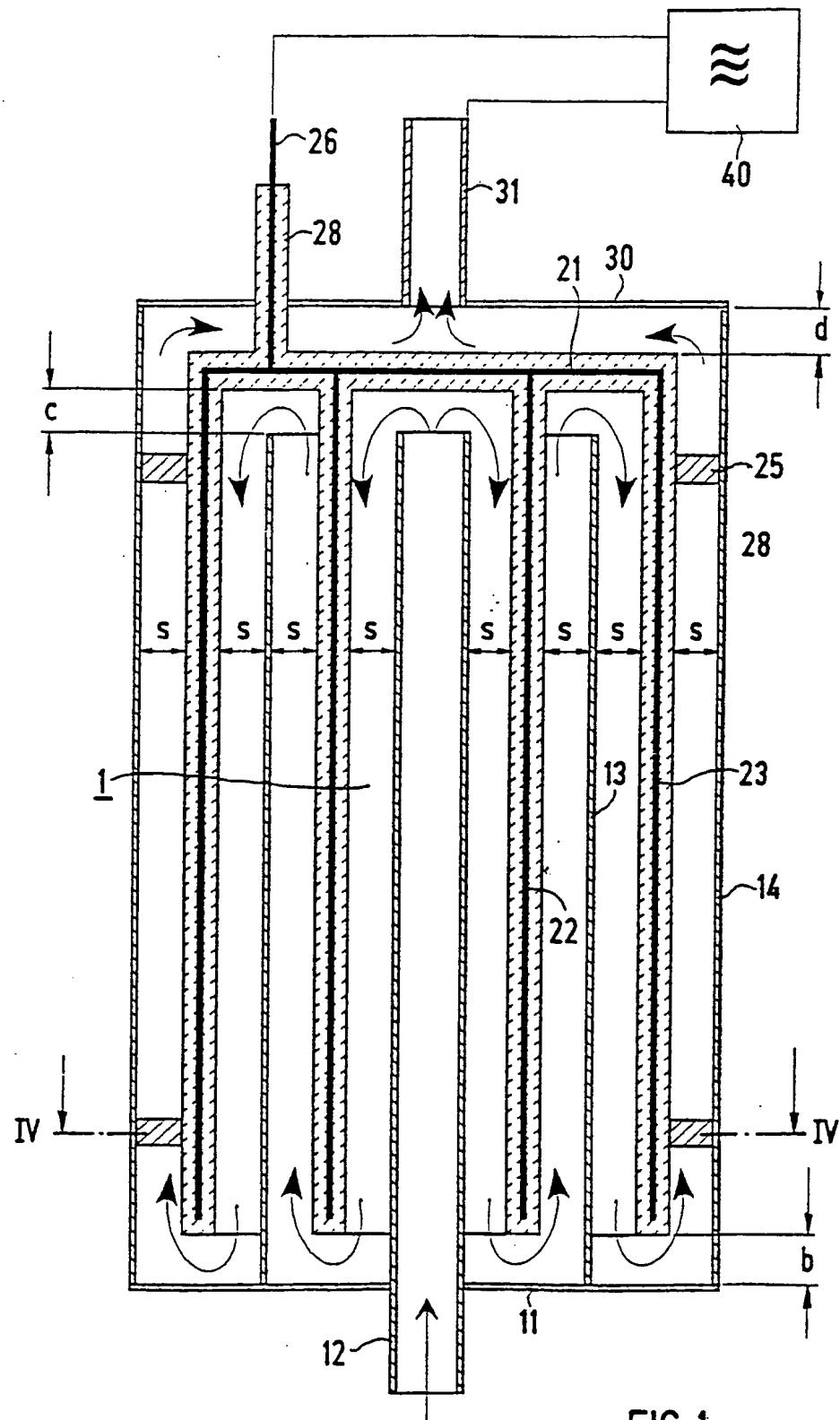


FIG 1

2/4

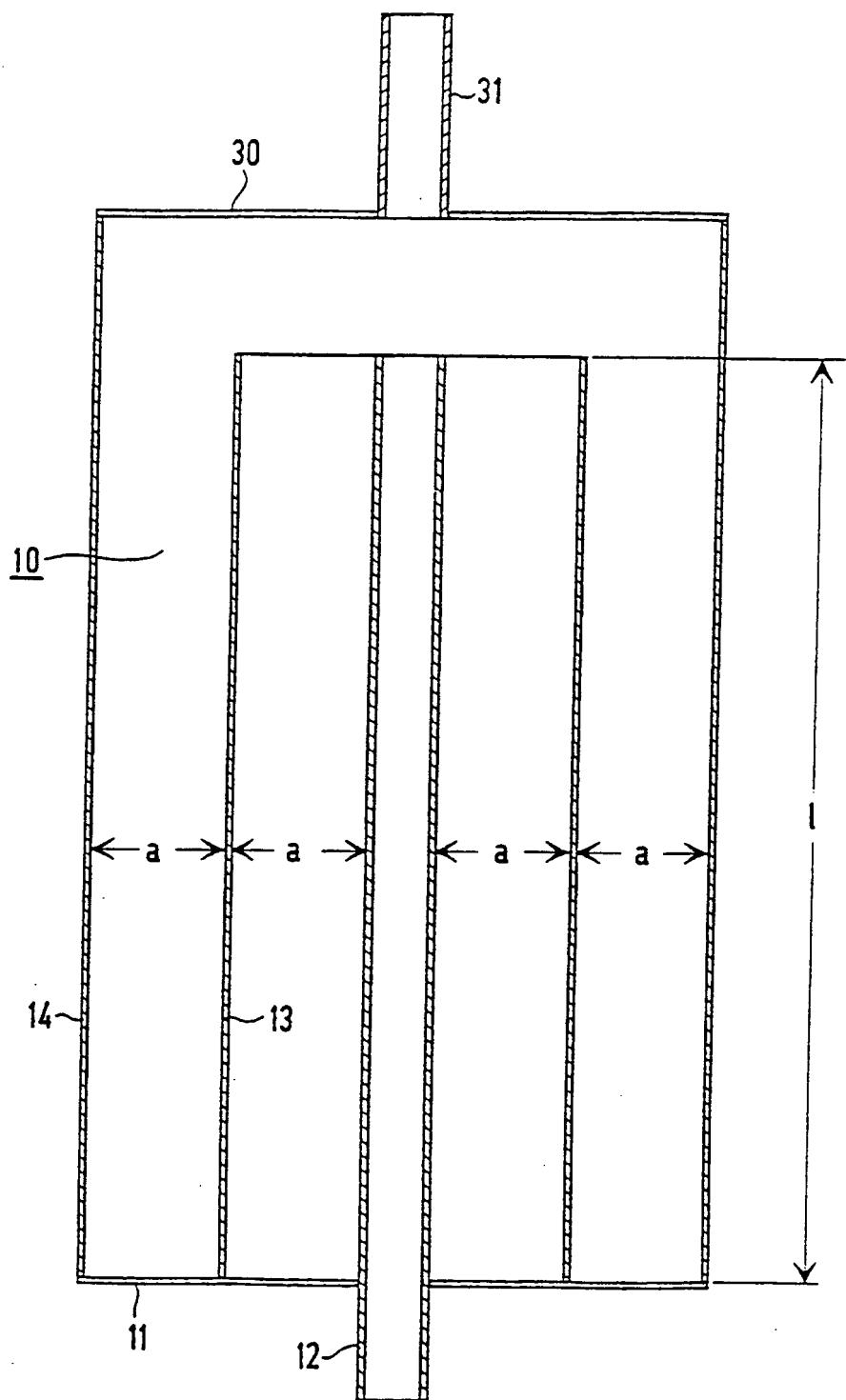


FIG 2

3/4

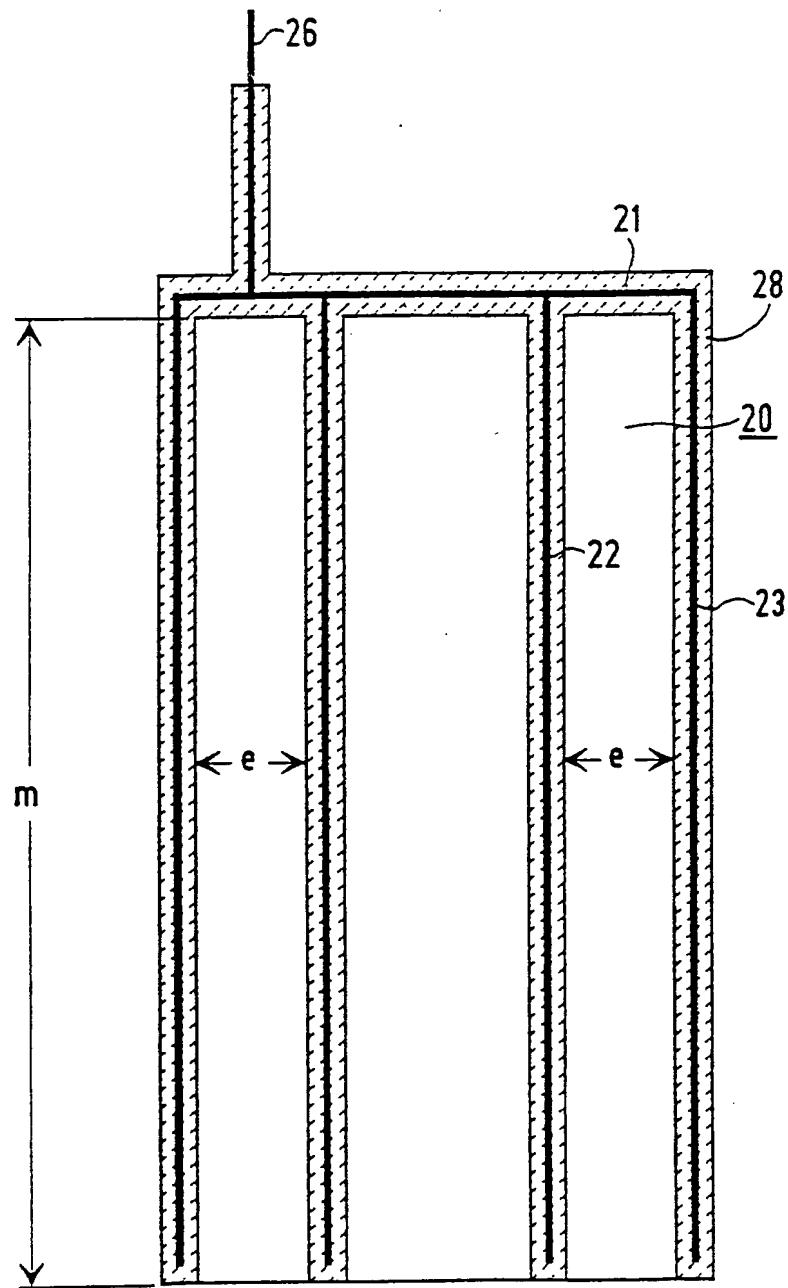


FIG 3

4 / 4

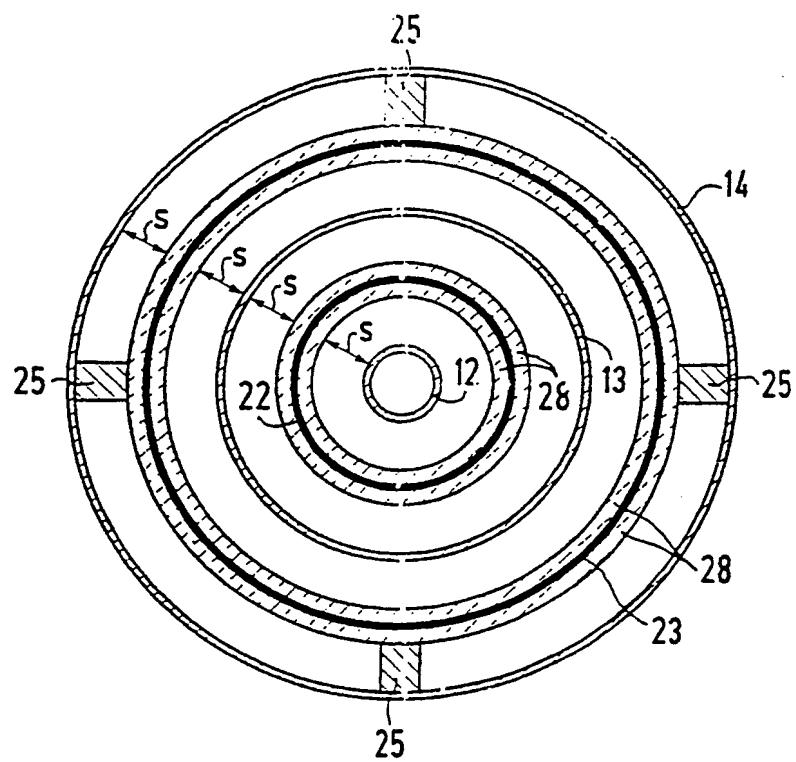


FIG 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In.      ional Application No  
PCT/DE 95/00618

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6      B01D53/32      B01D53/94      F01N3/02      B01J19/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6      B01D      F01N      B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE-A-37 08 508 (SIEMENS AG) 29 September 1988 cited in the application see the whole document ---	1-4
Y	EP-A-0 296 720 (CHIU) 28 December 1988 see page 5, line 57 - page 6, line 43; figures 1-6 ---	1-4
A	DE-A-41 14 935 (KK NAGAO KOGYO) 28 November 1991 see column 11, line 50 - column 14, line 57; figures 9-12 ---	1,2,7
A	DE-A-34 45 406 (ROBERT BOSCH GMBH) 19 June 1986 see page 6, paragraph 3 - page 9, paragraph 1; figure 1 ---	1,2
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

3 Date of the actual completion of the international search

25 August 1995

Date of mailing of the international search report

01.09.1995

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

## Authorized officer

Eijkenboom, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ional Application No  
PCT/DE 95/00618

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US-A-4 159 425 (UNION CARBIDE CORP.) 26 June 1979 see figure 3 ---	1-5
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9204 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class E36, AN 92-028586 & JP-A-03 275 119 ( MITSUBISHI HEAVY IND KK) , 5 December 1991 see abstract ---	1,3,5,6
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9408 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class E36, AN 94-061589 & JP-A-06 015 143 ( MITSUI ENG & SHIPBUILDING CO) , 25 January 1994 see abstract ---	1,3,6
A	DE,A,40 28 720 (INTERATOM GMBH) 11 April 1991 see the whole document -----	1,3,6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 95/00618

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-3708508	29-09-88	NONE		
EP-A-296720	28-12-88	US-A-	4735633	05-04-88
		DE-D-	3850816	01-09-94
		DE-T-	3850816	09-02-95
		HK-A-	51595	13-04-95
		JP-A-	1307429	12-12-89
		JP-B-	6059384	10-08-94
		KR-B-	9407057	04-08-94
DE-A-4114935	28-11-91	JP-A-	4121411	22-04-92
		US-A-	5263317	23-11-93
DE-A-3445406	19-06-86	WO-A-	8603552	19-06-86
		EP-A-	0203928	10-12-86
US-A-4159425	26-06-79	AT-B-	354401	10-01-79
		AU-A-	7216774	12-02-76
		CA-A-	1024097	10-01-78
		DE-A-	2436914	20-02-75
		FR-A, B	2241152	14-03-75
		GB-A-	1482945	17-08-77
		JP-C-	978357	29-11-79
		JP-A-	50072889	16-06-75
		JP-B-	54007514	07-04-79
		NL-A-	7410789	17-02-75
		SE-B-	394271	20-06-77
		SE-A-	7410241	14-02-75
		US-A-	3996122	07-12-76
DE-A-4028720	11-04-91	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 95/00618

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B01D53/32 B01D53/94 F01N3/02 B01J19/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B01D F01N B01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE-A-37 08 508 (SIEMENS AG) 29. September 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-4
Y	EP-A-0 296 720 (CHIU) 28. Dezember 1988 siehe Seite 5, Zeile 57 - Seite 6, Zeile 43; Abbildungen 1-6 ---	1-4
A	DE-A-41 14 935 (KK NAGAO KOGYO) 28. November 1991 siehe Spalte 11, Zeile 50 - Spalte 14, Zeile 57; Abbildungen 9-12 ---	1,2,7
A	DE-A-34 45 406 (ROBERT BOSCH GMBH) 19. Juni 1986 siehe Seite 6, Absatz 3 - Seite 9, Absatz 1; Abbildung 1 ---	1,2
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \* A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \* E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \* L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \* O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \* P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \* T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \* X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \* Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \* &\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25. August 1995

01-09- 1995

Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Eijkenboom, A

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00618

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US-A-4 159 425 (UNION CARBIDE CORP.) 26.Juni 1979 siehe Abbildung 3 ---	1-5
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9204 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class E36, AN 92-028586 & JP-A-03 275 119 ( MITSUBISHI HEAVY IND KK) , 5.Dezember 1991 siehe Zusammenfassung ---	1,3,5,6
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 9408 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class E36, AN 94-061589 & JP-A-06 015 143 ( MITSUI ENG & SHIPBUILDING CO) , 25.Januar 1994 siehe Zusammenfassung ---	1,3,6
A	DE,A,40 28 720 (INTERATOM GMBH) 11.April 1991 siehe das ganze Dokument -----	1,3,6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

I. nationales Aktenzeichen  
PCT/DE 95/00618

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A-3708508	29-09-88	KEINE		
EP-A-296720	28-12-88	US-A-	4735633	05-04-88
		DE-D-	3850816	01-09-94
		DE-T-	3850816	09-02-95
		HK-A-	51595	13-04-95
		JP-A-	1307429	12-12-89
		JP-B-	6059384	10-08-94
		KR-B-	9407057	04-08-94
DE-A-4114935	28-11-91	JP-A-	4121411	22-04-92
		US-A-	5263317	23-11-93
DE-A-3445406	19-06-86	WO-A-	8603552	19-06-86
		EP-A-	0203928	10-12-86
US-A-4159425	26-06-79	AT-B-	354401	10-01-79
		AU-A-	7216774	12-02-76
		CA-A-	1024097	10-01-78
		DE-A-	2436914	20-02-75
		FR-A, B	2241152	14-03-75
		GB-A-	1482945	17-08-77
		JP-C-	978357	29-11-79
		JP-A-	50072889	16-06-75
		JP-B-	54007514	07-04-79
		NL-A-	7410789	17-02-75
		SE-B-	394271	20-06-77
		SE-A-	7410241	14-02-75
		US-A-	3996122	07-12-76
DE-A-4028720	11-04-91	KEINE		